

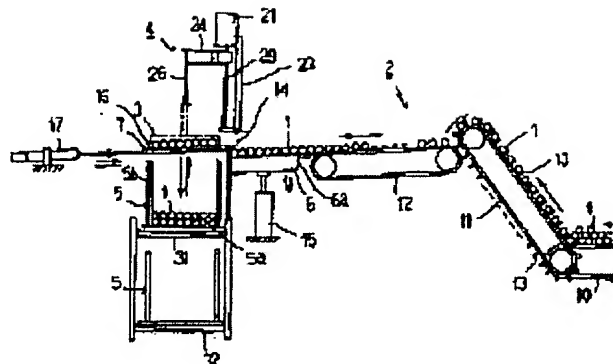
**STACKER FOR STRAIGHT PIPE-FORM WORK**

**Patent number:** JP6135555  
**Publication date:** 1994-05-17  
**Inventor:** YUNOKI TERUO; others: 01  
**Applicant:** NEC HOME ELECTRON LTD  
**Classification:**  
- **international:** B65G57/18  
- **european:**  
**Application number:** JP19910155690 19910529  
**Priority number(s):**

**Abstract of JP6135555**

**PURPOSE:**To contrive labor-saving and complete automation for operations of stacking on a tray or the like by elastically pinching a line of fixed pieces of glass pipes to be fed in order with a pair of chuck plates.

**CONSTITUTION:**This stacker is composed of an alignment conveyor part 2 conveying a line of straight tube-form glass tubes 1 continuously in order in the orthogonal direction, and a chuck driving part 4 pinching the fixed pieces of these conveyed glass tubes elastically with a pair of chuck plates 3 and automatically steppedly stacking them on a tray 5 or a work alignment storage means. In addition, an inclined ramp 6 delivering the glass tube 1 in a unit of plural constant pieces and ensuring the stacking operations and a chute 7 both installed there. One line constant glass tubes 1 supplied to the ramp 6 rolls down to the chute 7 with its own weight by 6 going up of the ramp, and thereby both ends are pinched by the paired chuck plates 3. Then, the chute 7 separates from the downside of the glass tubes 1, and the chuck plates 3 go down in keeping the constant glass tubes 1 pinched intact, thereby stacking the glass tubes 1 on the tray 5 stepwise.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-35555

⑬ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和61年(1986)2月20日

H 01 L 27/13

6655-5F

27/01

6370-5F

H 05 K 1/03

7216-5F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 厚膜混成集積回路装置

⑯ 特 願 昭59-156801

⑰ 出 願 昭59(1984)7月27日

⑱ 発 明 者	鎌 田 徹	東京都港区芝5丁目33番1号	日本電気株式会社内
⑱ 発 明 者	野 口 召 三	東京都港区芝5丁目33番1号	日本電気株式会社内
⑱ 発 明 者	黒 川 泰 弘	東京都港区芝5丁目33番1号	日本電気株式会社内
⑱ 発 明 者	内 海 和 明	東京都港区芝5丁目33番1号	日本電気株式会社内
⑱ 発 明 者	高 見 沢 秀 男	東京都港区芝5丁目33番1号	日本電気株式会社内
⑱ 発 明 者	四 柳 啓 一	東京都港区芝5丁目33番1号	日本電気株式会社内
⑲ 出 願 人	日本電気株式会社	東京都港区芝5丁目33番1号	
⑳ 代 理 人	弁理士 内 原 晋		

明 細 書

1. 発明の名称

厚膜混成集積回路装置

2. 特許請求の範囲

- (1) 回路素子が窒化アルミニウムを主成分とする電気絶縁性基板上に載置されていることを特徴とする厚膜混成集積回路装置。
- (2) 前記電気絶縁性基板が炭化カルシウム、炭化ストロンチウムおよび炭化バリウムのアセナリド化合物の少なくとも1種以上を添加剤として非酸化性雰囲気内で焼結した窒化アルミニウム焼結体であることを特徴とする特許請求の範囲第(1)項記載の厚膜混成集積回路装置。
- (3) 前記アセナリド化合物の総添加量が0.02～10重量%に規定されていることを特徴とする特許請求の範囲第(2)項記載の厚膜混成集積回路装置。
- (4) 前記回路素子が能動素子および抵抗体を含む

受動素子の少なくとも1つであることを特徴とする特許請求の範囲第(1)項ないし第(3)項のいずれかに記載の厚膜混成集積回路装置。

- (5) 前記回路素子が金属層を介し電気絶縁性基板に固着されていることを特徴とする特許請求の範囲第(1)項ないし第(4)項のいずれかに記載の厚膜混成集積回路装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は厚膜混成集積回路装置に関し、特に熱放散特性に優れているので、集積回路装置の小形化および高密度化に適するものである。

(従来の技術)

半導体装置の熱放散特性の良否は装置自身の大きさおよび集積度に重大な影響を与える。特にパワー・モジュール等を搭載する厚膜混成集積回路装置では熱放散性が装置自身の小形化および高密度化に著しい限界を与える。

従来、混成集積回路を構成する各回路素子はア

ルミナ基板上に固着されその熱伝導により熱放散が行なわれて来た。アルミナ基板は電気的絶縁性に優れ、機械的強度が大きく、更に熱膨張係数がシリコンに近いなどの諸条件をある程度満たす良好な材料ではあるが、熱伝導率が比較的良くないのが欠点である。例えば、現在の半導体装置全般に広く使用されている92%アルミナの熱伝導率 $k$ は約17( $\text{w/mk}$ )であり、99%アルミナでも高々25( $\text{w/mk}$ )程度にすぎないものである。  
(発明が解決しようとする問題点)

しかしながら、半導体技術分野の一般的な流れは小形化および高集積化を明らかに指向しており、厚膜混成集積回路装置もその例外ではない。この厚膜混成集積回路装置の場合では、その小形化・高集積化の問題は終結基板による熱伝導放散特性の良否に深くかかわるので、比較的熱伝導率の低いアルミナ基板を用いる限りこの技術要請に対応することは難しい。従って、アルミナを超える基板放熱特性を備えた厚膜混成集積回路装置の出現が強く望まれている。

本発明の目的は、上記の情況に鑑み、優れた熱放散特性を備えた厚膜混成集積回路装置を提供することである。

(問題点を解決するための手段)

本発明の厚膜混成集積回路装置は、回路素子が窒化アルミニウムを主成分とする電気絶縁性基板上に載置されていることを含んで構成される。

(作用)

すなわち、本発明の厚膜混成集積回路装置では従来のアルミナに代えて窒化アルミニウムを主成分とする電気絶縁性基板が使用される。特に炭化カルシウム( $\text{CaC}_2$ )、炭化ストロンチウム( $\text{SrC}_2$ )、炭化バリウム( $\text{BaC}_2$ )のアセチリド化合物の少なくとも一種以上を、その含有量の合計が0.02~10重量%となるよう添加し焼結したものが実用性に富む。

第1表は、平均粒径が2 $\mu\text{m}$ の窒化アルミニウム粉末に種々のアセチリド化合物を合計で2重量%添加して混合し、室温で2000 $\text{kg/cm}^2$ の圧力を加えて成形したうえ、1800 $^{\circ}\text{C}$ の窒素雰囲気で2

時間焼結した場合の実験値であるが、この窒化アルミニウム焼結体は室温における熱伝導率 $k$ が80 $\text{w/mk}$ 以上あることを示している。

また、第2表は、同じく平均粒径が2 $\mu\text{m}$ の窒化アルミニウム粉末にアセチリド化合物の添加量を変えて混合成形し、窒素雰囲気内で焼結した場合の実験値である。この窒化アルミニウム焼結体は少なくとも60 $\text{w/mk}$ 以上の高熱導性を示す。

すなわち、このようにして作られた窒化アルミニウム焼結体は、熱伝導率60~160 $\text{w/mk}$ 、比抵抗 $10^{13}\Omega\text{cm}$ 以上、機械的曲げ強度50 $\text{kg/cm}^2$ 、熱膨張率 $4.3 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ の特性を平均的に持ち、これをアルミナと比較すると、熱伝導率 $k$ で4~8倍、機械的強度で約1.5倍、熱膨張率で約3/4となる。

従って、この窒化アルミニウムを主成分とする焼結体を絶縁基板として回路素子を載置した場合には、その優れた熱伝導率 $k$ により回路素子からの発生熱量をアルミナの4~8倍に達する効率で吸収し放熱する。また銀ペーストなどの導電材料

第 1 表

試料 No.	アセチリド化合物	熱伝導率 ( $\text{w/mk}$ )
1	無 し	30
2	$\text{CaC}_2$	140
3	$\text{SrC}_2$	130
4	$\text{BaC}_2$	120
5	$\text{Na}_2\text{C}_2$	90
6	$\text{K}_2\text{C}_2$	80
7	$\text{Rb}_2\text{C}_2$	90
8	$\text{CsC}_2$	90
9	$\text{CuC}_2$	110
10	$\text{Ag}_2\text{C}_2$	110
11	$\text{HgC}_2$	100
12	$\text{CdC}_2$	80
13	$\text{HfC}_2$	80
14	$\text{ZnC}_2$	110
15	$\text{Al}_2\text{C}_3$	110
16	$\text{Co}_2\text{C}_3$	90
17	$\text{CaC}_2$ ( 重量%) + $\text{SrC}_2$ (1重量%)	140
18	$\text{CaC}_2$ ( 重量%) + $\text{BaC}_2$ (1重量%)	130
19	$\text{SrC}_2$ ( 重量%) + $\text{BaC}_2$ (1重量%)	120
20	$\text{CaC}_2$ (1.5重量%) + $\text{Rb}_2\text{C}_2$ (0.5重量%)	100
21	$\text{CaC}_2$ (0.5重量%) + $\text{CsC}_2$ (1.5重量%)	100
22	$\text{CaC}_2$ ( 重量%) + $\text{SrC}_2$ (0.5重量%) + $\text{BaC}_2$ (0.5重量%)	120
23	$\text{CaC}_2$ ( 重量%) + $\text{ZnC}_2$ (0.5重量%) + $\text{HgC}_2$ (0.5重量%)	110

試料No.1は比較例である。

試料名	アセチリド化合物 添加量 (重量%)		焼成温度 (℃)	焼成時間 (h)	カプトレス膜の O圧力( $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ )	特性抵抗 ( $\Omega$ )	熱伝導率 ( $\text{w}/\text{mk}$ )
	種類	重量%					
24	$\text{CaC}_2$	0.02	1900	4	200	98	70
25	$\text{BaC}_2$	0.1	1900	4	100	98	80
26	$\text{BaC}_2$	0.5	1900	4	0	97	80
27	$\text{CaC}_2$	1.0	1800	2	0	98	130
28	$\text{CaC}_2$	1.0	1800	2	200	98	180
29	$\text{BaC}_2$	1.0	2000	2	100	98	90
30	$\text{NaAlC}_2$	2.0	2000	2	0	98	80
31	$\text{K}_2\text{C}_2$	4.0	2000	4	200	98	100
32	$\text{CaC}_2$	1.0	1900	4	400	98	80
33	$\text{CaC}_2$	1.00	1900	4	0	98	70
34	$\text{CaC}_2$	1.00	1800	2	100	98	80
35	$\text{CaC}_2$	2.0	1800	2	0	97	70
36	$\text{NaAlC}_2$	4.0	1800	2	0	97	60
37	$\text{BaC}_2$	2.0	1800	2	100	98	70
38	$\text{BaC}_2$	4.0	1800	2	200	98	60

伝導率 $k$ が最高となるようにアセチリド化合物の添加量が選ばれている。

第2図は添加剤の添加量(重量%)と熱伝導率 $k$ ( $\text{w}/\text{mk}$ )との関係を表わす曲線図で、第1表および第2表を整理しグラフ化したものである。

これから明らかなように、炭化カルシウム( $\text{CaC}_2$ )を添加した場合が最も高い熱伝導率を示し、その他の場合もほぼこれと類似し2~3%の添加量のところにピークのあることが理解される。この図では個々の添加剤の効果をそれぞれ表わすように作成されているが、それぞれの効果曲線が類似していることからこれら3つを混合し添加した場合でも、その合計添加量が加重平均値の2~3%のところに同じようなピーク点を持つ。従って窒化アルミニウム基板1は上記3つの添加剤を混合し、総添加量を2~3重量%としたものである。この場合の熱吸収効率はアルミナ基板の約8倍である。

(発明の効果)

本発明によれば、アルミナの約4~8倍に達す

とのなじみも良好で、半導体素子、サーメットからなる抵抗体およびコンデンサ・チップなどの回路素子を通常の技術で載置せしめ厚膜混成集積回路を容易に構成せしめる。

以下図面を参照して本発明を詳細に説明する。

(実施例)

第1図は本発明厚膜混成集積回路装置の一実施例を示す断面図である。本実施例では窒化アルミニウム絶縁性基板1と、この主面に形成された銀ペーストなどからなる導電配線2と、これら導電配線2上にそれぞれ固着された半導体素子3、サーメット抵抗体4およびコンデンサ・チップ5を含む。ここで6は金属接続導体、7はガラス系ペーストからなる抵抗体4の保護膜、8は放熱金属板をそれぞれ示すものである。

窒化アルミニウムの熱膨張係数は $4.3 \times 10^{-6}/^\circ\text{C}$ でアルミナよりも小さく、また金属との濡れその他の諸条件は良く似ているので、これら回路素子の載置作業はアルミナに準じて同一に扱われる。従って本実施例では窒化アルミニウム基板1は熱

る熱吸収効率を持つ窒化アルミニウム基板を使用している。バイポーラ半導体素子、ガリウム砒素( $\text{GaAs}$ )素子等の電力消費量の大きい回路素子を載置した厚膜混成集積回路装置を実用に供し得るように構成できることは、勿論、回路装置の小形化および高集積化に顕著な効果を奏する。

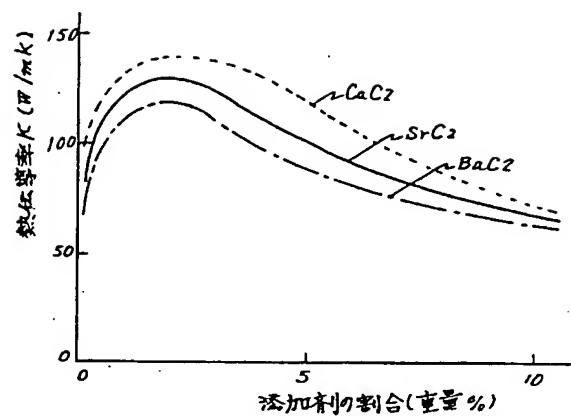
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明厚膜混成集積回路装置の一実施例を示す断面図、第2図は添加剤の添加量(重量%)と熱伝導率 $k$ ( $\text{w}/\text{mk}$ )との関係を表わす曲線図である。

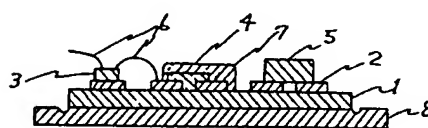
1……窒化アルミニウム基板、2……導電配線(銀ペースト)、3……半導体素子、4……サーメット抵抗体、5……コンデンサ・チップ、6……金属接続導体、7……保護膜、8……放熱金属板。

代理人 弁理士 内 原 晋





第 2 図



第 1 図